
www.plcworld.cn

第一章　简介

1．1　产品简介

交流伺服技术自八十年代初发展至今，技术日臻成就，性能不断提高，现已广泛应用于数控机床、印刷包装机械、纺织机械、自动化生产线等自动化领域。

SD20B交流伺服是本公司自主研发的新一代交流伺服驱动器，主要采用最新的IRMCK201作为核心运算单元，并采用了复杂可编程器件EPLD及三菱智能功率模块，具有集成度高，体积小，响应速度快，保护完善，可靠性高等一系列优点。适用于高精度的数控机床、自动化生产线、机械制造业等工业控制自动化领域。

与以往驱动系统相比，SD20B交流伺服系统具有以下优点：

★　伺服电机自带编码器，位置信号反馈至伺服驱动器，与开环位置控制器一起构成半闭环控制系统。

★　调速比为1：5000，从低速到高速都具有稳定的转矩特性。

★　伺服电机最高转速可达5000rpm，回转定位精度1/10000r（注：不同型号电机最高转速不同）。

★　通过修改参数可对伺服系统的工作方式、运行特性作出适当的设置，以适应不同的要求。

★　改进的空间矢量控制算法，比普通的SPWM 产生的力矩更大，噪音更小。

★　高达3 倍的过载能力，带负载能力强。

★　完善的保护功能：过流，过压，过热和编码器故障。

★　操作简便，仅四键就能很方便地进行试运行、监视及参数设置。

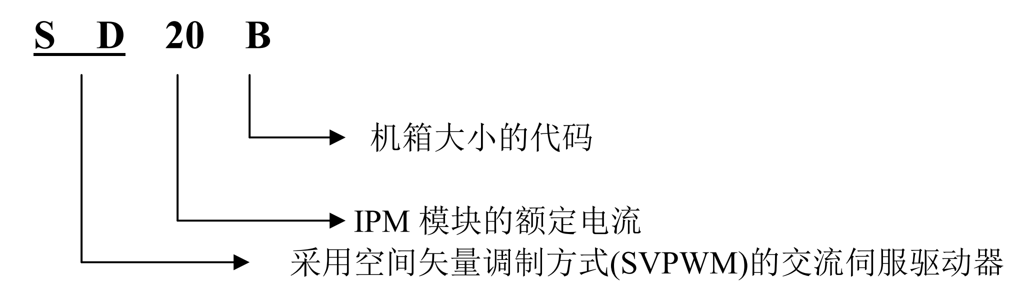
★　监视功能允许显示15个参数状态，包括位置误差，电机转速、反馈脉冲、指令脉冲、电机电流等。

★　高适应性，能够适应高速高精度电机，可以配套2~8磁极,200-6000线编码器的各型号电机。


www.plcworld.cn

1．2 型号意义

1）伺服驱动器型号



第二章 安装

【注意】

☆ 产品的储存和安装必须满足环境条件要求。

☆ 产品的安装需要防火材料，不得安装在易燃物上面或附近，防止火灾。

☆ 伺服驱动器须安装在电气控制柜内，防止尘埃、腐蚀性气体、导电物体、液体及易燃物侵入。

☆ 伺服驱动器和伺服电机应避免振动，禁止承受冲击。

☆ 严禁拖拽伺服电机电线、电机轴和编码器。

2．1 安装场合

◎ 电气控制柜内的安装

驱动器的使用寿命与环境温度有很大的关系。电气控制柜内部电气设备的发热以及控制柜内的散热条件，都会影响伺服驱动器周围的温度，所以在考虑机箱设计时，应考虑驱动器的散热冷却以及控制柜内的配置情况，以保证伺服驱动器周围环境温度在 55℃以下，相对湿度 95%以下。长期安全工作温度在 45℃以下。

◎ 伺服驱动器附近有发热设备

伺服驱动器在高温条件下工作，会使其寿命明显缩短，并易产生故障。所以应保证伺服驱动器在热对流和热辐射的条件下周围湿度在 55℃以下。


www.plcworld.cn

◎ 伺服驱动器附近有振动设备

采用各种防振措施，保证伺服驱动器不受振动影响，振动保证在 0.5G（4.9m/s^2）以下。

◎ 伺服驱动器在恶劣环境下使用

伺服驱动器在恶劣环境下使用时，接触腐蚀性气体、潮湿、金属粉尘、水以及加工液体，会使驱动器发生故障。所以在安装时，必须采取防护措施，保证驱动器的工作环境。

◎ 伺服驱动器附近有干扰设备

伺服驱动器附近有干扰设备时，对伺服驱动器的电源线以及控制线有很大的干扰影响，易使驱动器产生误动作。可以加入噪声滤波器以及其它各种抗干扰措施，保证驱动器的正常工作。注意加入噪声滤波器后，漏电流会增大，为了避免这种情况，可以使用隔离变压器。特别注意驱动器的控制信号线很容易受到干扰，要有合理的走线和屏蔽措施。

2．2　驱动器安装

注：

☆　伺服驱动器必须安装在保护良好的电柜内。

☆　伺服驱动器必须按规定的方向和间隔安装，并保证良好的散热条件。

☆　不可安装在易燃物体上面或附近，防止火灾。

1．安装环境

（1）防护

伺服驱动器自身结构无防护，因此必须安装在防护良好的电柜内，并防接触腐蚀性、易燃性气体，防止导电物体、金属粉尘、油雾及液体进入内部。

（2）温湿度

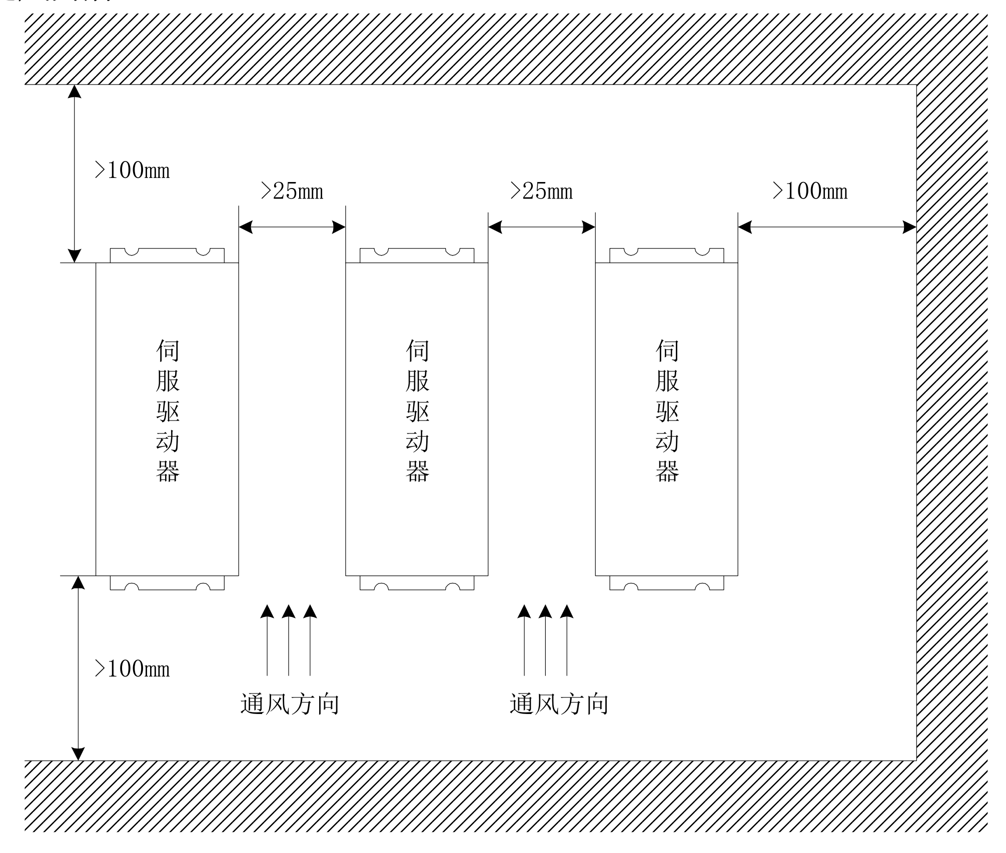
环境温度 0－50℃，长期安全工作湿度在 45℃以下，并应保证良好的散热条件。

（3）振动与冲击

驱动器安装应避免振动，采取减振措施控制振动在 0.5（4.9m/S^2）以下，驱动器安装应不得承受重压和冲击。


www.plcworld.cn

2、通风间隔



3、散热

为保证驱动器周围湿度不致持续升高，电柜内应有对流风吹向驱动器的散热器。

2）安装方法

（1）安装方式

电机采用凸缘安装方式，电机安装方向任意。

（2）安装注意事项

◎ 拆装带轮时，不可敲击电机或电机轴，防止损坏编码器。应采用螺旋式压拔工具拆装。

◎ 电机不可承受大的轴向，径向负荷。建议选用弹性联轴器连接负载。

◎ 固定电机时需用止松垫圈紧固，防止电机松脱。


www.plcworld.cn

第三章　接线

【注意】

☆ 外部交流电必须经隔离变压器后才能接到伺服驱动器上。

☆ 必须按端子电压和极性接线，防止设备损坏或人员伤害。

☆ 驱动器和伺服电机必须良好接地。

☆ U、V、W 与电机绕组必须一一对应，否则会损坏电机或驱动器。

☆ 电缆及导线须固定好，并避免靠近驱动器散热器和电机，以免因受热降低绝缘性能。

☆ 驱动器内有大容量高压电解电容，在断电后 5 分钟内不可触摸端子或导线。

3．1　标准接线：

本交流伺服驱动系统的接线与控制方式等有关。

1）在位置控制模式下，请按照图 3-1 接线。

2）配线

（1）电源端子 TB

⊙ R、S、T、PE、U、V、W 各端子线径必须≥1.5mm²（AWG14－16），r、t 端子线径需≥1.0mm²（AWG16－18）。

⊙ 接地线的线径为 2mm² 以上。驱动器和伺服电机必须在驱动器的 PE 端子上一点接地，接地电阻应＜100Ω。

⊙ 本机接线端子采用 JUT-1.5－4 冷压预绝缘端子，务必连接牢固。

⊙ 应当采用三相隔离变压器供电，以减少电机伤人之可能性。在市电与隔离变压器之间最好能加装噪声滤波器，提高系统之抗干扰能力。

⊙ 请安装非熔断型（NFB）断路器，使驱动器故障时能及时切断外部电源。

（2）控制信号 CN2 端子、反馈信号 CN1 端子

⊙ 线径：采用屏蔽电缆（最好选用绞合屏蔽电缆），线径≥0.12 mm²，屏蔽层须接 FG 端子。

⊙ 线长：电缆长度尽可能短，控制 CN1 电缆不超过 3 米，反馈信号 CN2 电缆长度不超过 20 米。

⊙ 布线：远离动力线路布线，以防干扰串入。

⊙ 请给相关线路中的感性元件（线圈）安装浪涌吸收元件：直流线圈反向并联续流二极管，交流线圈并联阻容吸收回路。



伺服电机

NFB　MC

三相 AC 220V
或单相 AC 220V

R S T r t

伺服驱动器

U V W E

电机

2 3 7 1

DC 12~24V

信号	CN1	引脚
DC 12~24V	COM+	8
	COM+	20
伺服使能	SON	21
报警清除	ALRS	9
CCW驱动禁止	FSTP	22
CW驱动禁止	RSTP	10
偏差计数器清零	CLE	23
指令脉冲禁止	INH	11
CCW转矩限制	FIL	12
CW转矩限制	RIL	13
伺服准备好	SRDY	1
伺服报警	ALM	15
定位完成	COIN	14
输出公共端	DG	3
	DG	4
	DG	16
	DG	8
编码器z相输出	CZ	2
编码器z相输出公共端	CZCOM	5
位置指令PULS	PULS+	18
	PULS-	6
位置指令SIGN	SIGN+	19
	SIGN-	7
	FG	24
	FG	25

CN1　CN2

CN2 引脚	信号	编码器
5	5V	
6	5V	
17	5V	
18	5V	1
1	0V	
2	0V	
3	0V	
4	0V	2
24	A+	3
12	A-	6
23	B+	4
11	B-	7
22	Z+	5
10	Z-	8
21	U+	9
9	U-	12
20	V+	10
8	V-	13
19	W+	11
7	W-	14
13	MHP	
16	0V	
14	FG	
15	FG	19

编码器

3-1 位置控制方式标准接线



www.plcworld.cn

3．2　端子功能

1）端子配置

图 3-3 为伺服驱动器接口端子配置图。其中 TB 为端子排；CN1 为 DB25 接插件，插座为针式，插头为孔式；CN2 也为 DB25 接插件，插座为孔式，插头为针式

TB
R
S
T
E
U
V
W
P
D
r
t

CN
1 SRD
14 COIN/SC
2 CZ
15 AL
3 DG
16 DG
4 DG
17 DG
5 CZCO
18 PULS
6 PULS
19 SIGN
7 SIGN
20 COM
8 COM
21 SO
9 ALR
22 FST
10 RST
23 CLE/S
11 INH/SC
24 FG
12 FIL
25 FG
13 RI
DB2

CN
13 MH
25 NC
12 A-
24 A+
11 B-
23 B+
10 Z-
22 Z+
9 U-
21 U+
8 V-
20 V+
7 W-
19 W+
6 +5V
18 +5V
5 +5V
17 +5V
4 0V
16 0V
3 0V
15 FG
2 0V
14 FG
1 0V
DB2

图 3-3 伺服驱动器接口端子配置图


www.plcworld.cn

2）电源端子 TB

表 3.1　电源端子 TB

端子号	端子记号	信号名称	功能
TB－1	R	主回路电源 单相或三相	主回路电源端子 ～220V 50HZ 注意：不要同电机输出端子 U、V、W 连接
TB－2	S		
TB－3	T		
TB－4	U	伺服电机输出	伺服电机输出端子 必须与电机 U、V、W 端子对应连接
TB－5	V		
TB－6	W		
TB－7	r	控制电源 单相	控制回路电源输入端子 ～220V 50Hz
TB－8	T		

3）控制端子 CN2

控制方式简称：P 代表位置控制方式

S 代表速度控制方式

表 3.2　控制信号输入/输出端子 CN2

端子号	信号名称	记号	I/O	方式	功能
CN2－8 CN2－20	输入端子的电源正极	COM＋	Type1		输入端子的电源正极 用来驱动输入端子的光电耦合器 DC12～24V，电流≥100mA
CN2－21	伺服使能	SON	Type1		伺服使能输入端子 SON ON：允许驱动器工作 SON OFF：驱动器关闭，停止工作 电机处于自由状态 注 1：当从 SON OFF 打到 SON ON 前，电机必须是静止的 注 2：打到 SON ON 后，至少等待 50ms 再输入命令；
CN2－9	报警消除	ALRS	Type1		报警清除输入端子 ALRS ON：清除系统报警 ALRS OFF：保持系统报警 注 1：对于故障代码大于 8 的报警，无法用此方法清除，需要断电检修，然后再次通电
CN2－22	CCW 驱动禁止	FSTP	Type1		CCW（逆时针方向）驱动禁止输入端子 FSTP ON：CCW 驱动允许 FSTP OFF：CCW 驱动禁止 注 1：用于机械超限，当开关 OFF 时，CCW 方向转矩保持为 0； 注 2：可以通过参数 No.20 设置屏蔽此功能或永远使开关 ON。
CN2－10	CW 驱动禁	RSTP	Type1		CW（顺时针方向）驱动禁止输入端子


www.plcworld.cn

	止				RSTP ON：CW 驱动允许 RSTP OFF：CW 驱动禁止 注 1：用于机械超限，当开关 OFF 时，CW 方向转矩保持为 0； 注 2：可以通过参数 No.20 设置屏蔽此功能，或永远使开关 ON。
CN2－23	偏差计数器清零	CLE	Type1	P	位置偏差计数器清零输入端子 CLE ON：位置控制时，位置偏差计数器清零
	速度选择 1	SC1	Type1	S	速度选择 1 输入端子 在速度控制方式下，SC1 和 SC2 的组合用来选择不同的内部速度 SC1 OFF，SC2 OFF：内部速度 1 SC1 ON，SC2 OFF：内部速度 2 SC1 OFF，SC2 ON：内部速度 3 SC1 ON，SC2 ON：内部速度 4 注：内部速度 1～4 的数值可以通过参数修改
CN2－11	指令脉冲禁止	INH	Type1	P	位置指令脉冲禁止输入端子 INH ON：指令脉冲输入禁止 INH OFF：指令脉冲输入有效
	速度选择 2	SC2	Type1	S	速度选择 2 输入端子 在速度控制方式下，SC1 和 SC2 的组合用来选择不同的内部速度 SC1 OFF，SC2 OFF：内部速度 1 SC1 ON，SC2 OFF：内部速度 2 SC1 OFF，SC2 ON：内部速度 3 SC1 ON，SC2 ON：内部速度 4
CN2－12	CCW 转矩限制	FIL	Type1		CCW（逆时针方向）转矩限制输入端子 FIL ON：CCW 转矩限制在参数 No.36 范围内 FIL OFF：CCW 转矩限制不受参数 No.36 限制 注 1：不管 FIL 有效还是无效，CCW 转矩还受参数 No.34 限制，一般参数 No.34>参数 No.36
CN2－13	CW 转矩限制	RIL	Type1		CW（顺时针方向）转矩限制输入端子 RIL ON：CW 转矩限制在参数 No.37 范围内 RIL OFF：CW 转矩限制不受参数 No.37 限制 注 1：不管 RIL 有效还是无效，CW 转矩还受参数 No.35 限制，一般丨参数


www.plcworld.cn

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>No.35|>|参数 No.37|</td></tr>
<tr><td>CN2－1</td><td>伺服准备好输出</td><td>SRDY</td><td>Type2</td><td></td><td>伺服准备好输出端子
SRDY ON：控制电源和主电源正常，驱动器没有报警，伺服准备好输出 ON
SRDY OFF：主电源未合或驱动器有报警，伺服准备好输出 OFF</td></tr>
<tr><td rowspan="2">CN2－14</td><td>定位完成输出</td><td>COIN</td><td>Type2</td><td>P</td><td>定位完成输出端子
COIN ON：当位置偏差计数器数值在设定的定位范围时，定位完成输出 ON</td></tr>
<tr><td>速度到达输出</td><td>SCMP</td><td>Type2</td><td>S</td><td>速度到达输出端子
SCMP ON：当速度到达或超过设定的速度时，速度到达输出 ON</td></tr>
<tr><td>CN2－3
CN2－4
CN2－16
CN2－17</td><td>输出端子的公共端</td><td>DG</td><td></td><td></td><td>控制信号输出端子（除 CZ 外）的地线公共端</td></tr>
<tr><td>CN2－2</td><td>编码器 Z 相输出</td><td>CZ</td><td>Type2</td><td></td><td>编码器 Z 相输出端子
伺服电机的光电编码器 Z 相脉冲输出
CZ ON：Z 相信号出现</td></tr>
<tr><td>CN2－5</td><td>编码器 Z 相输出的公共端</td><td>CACOM</td><td></td><td></td><td>编码器 Z 相输出端子的公共端</td></tr>
<tr><td>CN2－18</td><td rowspan="2">指令脉冲 PLUS 输入</td><td>PLUS＋</td><td rowspan="2">Type3</td><td rowspan="2">P</td><td rowspan="4">外部指令脉冲输入端子
注 1：同参数 XX 设定脉冲输入方式
1）指令脉冲＋符号方式
2）CCW/CW 指令脉冲方式
3）2 相指令脉冲方式</td></tr>
<tr><td>CN2－6</td><td>PLUS－</td></tr>
<tr><td>CN2－19</td><td rowspan="2">指令脉冲 SIGN 输入</td><td>SIGN＋</td><td rowspan="2">Type3</td><td rowspan="2">P</td></tr>
<tr><td>CN2－7</td><td>SIGN－</td></tr>
<tr><td>CN2－24</td><td>屏蔽地线</td><td>FG</td><td></td><td></td><td>屏蔽地线端子</td></tr>
</table>

4）反馈信号端子 CN1

表 3.3　反馈信号端子 CN2

端子号	信号名称	端子记号			颜色	功能
		记号	I/O	方式		
CN1－5 CN1－6 CN1－17 CN1－18	电源输出＋	＋5V				伺服电机光电编码器用＋5V 电源；电缆长度较长时，应使用多根芯线并联。


www.plcworld.cn

CN1－1 CN1－2 CN1－3 CN1－4 CN1－16	电源输出－	0V				
CN1－24	编码器 A＋输入	A＋	Type4			与伺服电机光电编码器 A＋相连接
CN1－12	编码器 A－输入	A－				与伺服电机光电编码器 A－相连接
CN1－23	编码器 B＋输入	B＋	Type4			与伺服电机光电编码器 B＋相连接
CN2－11	编码器 B－输入	B－				与伺服电机光电编码器 B－相连接
CN2－22	编码器 Z＋输入	Z＋	Type4			与伺服电机光电编码器 Z＋相连接
CN2－10	编码器 Z－输入	Z－				与伺服电机光电编码器 Z－相连接
CN1－21	编码器 U＋输入	U＋	Type4			与伺服电机光电编码器 U＋相连接
CN1－9	编码器 U－输入	U－				与伺服电机光电编码器 U－相连接
CN1－20	编码器 V＋输入	V＋	Type4			与伺服电机光电编码器 V＋相连接
CN1－8	编码器 V－输入	V－				与伺服电机光电编码器 V－相连接

3．3　I/O 接口原理

1）开关量输入接口

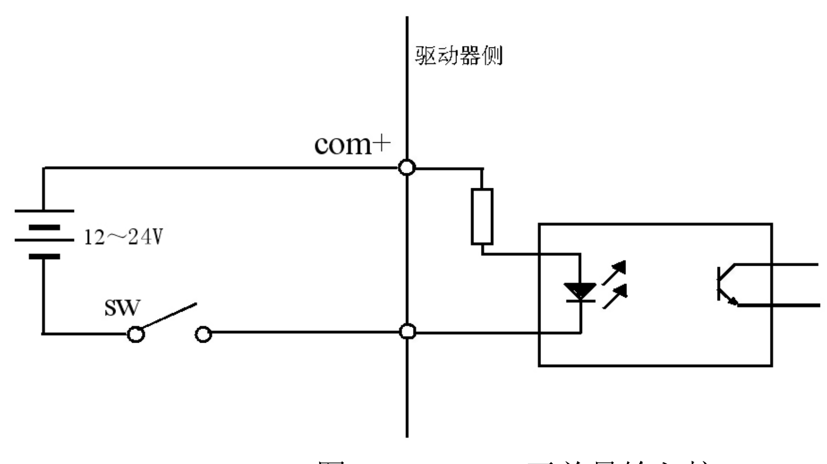


图 3-4　Type1 开关量输入接口

（1）由用户提供电源，DC12～24V，电流≥100mA；

（2）注意，如果电流极性接反，会使伺服驱动器不能工作。


www.plcworld.cn

2）开关量输出接口

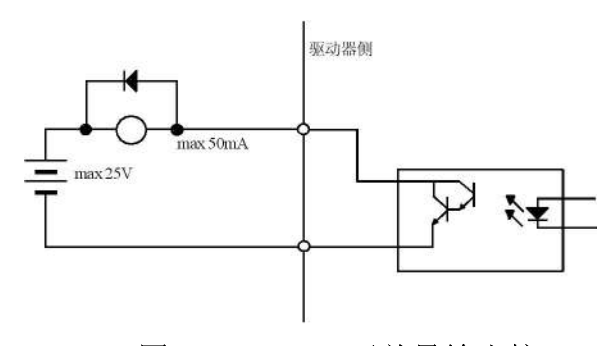


图 3-5　Type2 开关量输出接口

（1）外部电源由用户提供，但是必需注意，如果电源的极性接反，会使伺服驱动器损坏。

（2）输出为集电极开路形式，最大电流 50mA，外部电源最大电压 25V。因此，开关量输出信号的负载必须满足这个限定要求。如果超过限定要求或输出直接与电源连接，会使伺服驱动器损坏。

（3）如果负载是继电器等电感性负载，必须在负载两端反并联续流二极管。如果续流二极管接反，会使伺服驱动器损坏。

3）脉冲量输入接口

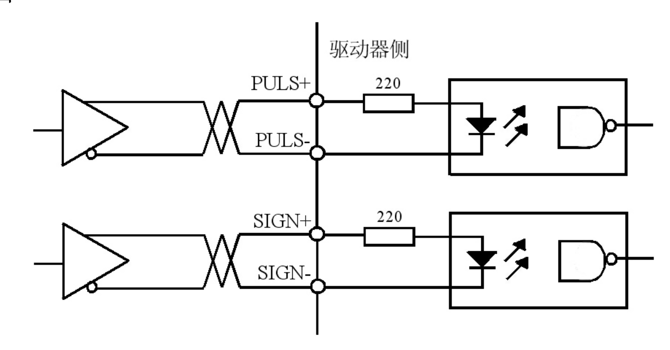


图 3-6　Type3 脉冲量输入接口的差分驱动方式

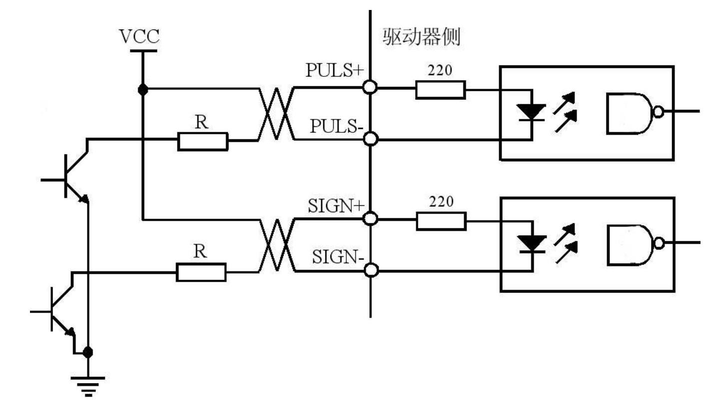


图 3-7　Type3 脉冲量输入接口的单端驱动方式

（1）为了正确地传送脉冲量数据，建议采用差分驱动方式；


www.plcworld.cn

（2）差分驱动方式下，采用 AM26LS31、MC3487 或类似的 RS422 线驱动器；

（3）采用单端驱动方式，会使动作频率降低。根据脉冲量输入电路，驱动电流 10～15mA，限定外部电源最大电压 25V 的条件，确定电阻 R 的数值。经验数据：VCC＝24V，R＝1.3～2k；VCC＝12V，R＝510～820Ω；VCC＝5V，R＝82～120Ω。

（4）采用单端驱动方式时，外部电源由用户提供。但必需注意，如果电源极性接反，会使伺服驱动器损坏。

（5）脉冲输入形式详见表　　箭头表示计数沿，表　是脉冲输入时序及参数。

表 3.4　脉冲输入形式

脉冲指令形式		CCW	CW	参数设定值
脉　冲　列	PULS			0
符　号	SIGN			指令脉冲＋符号
CCW 脉冲列	PULS			1
CW 脉冲列	SIGN			CCW 脉冲/ CCW 脉冲

表 3.5　脉冲输入时序参数

参数	差分驱动输入	单端驱动输入
tck	>2uS	>5uS
th	>1uS	>2.5uS
tl	>1uS	>2.5uS
trh	<0.2uS	<0.3uS
trl	<0.2uS	<0.3uS
ts	>1uS	>2.5uS
tqck	>8uS	>10uS
tqh	>4uS	>5uS
tql	>4uS	>5uS
tqrh	<0.2uS	<0.3uS
tqrl	<0.2uS	<0.3uS
tqs	>1uS	>2.5uS


www.plcworld.cn

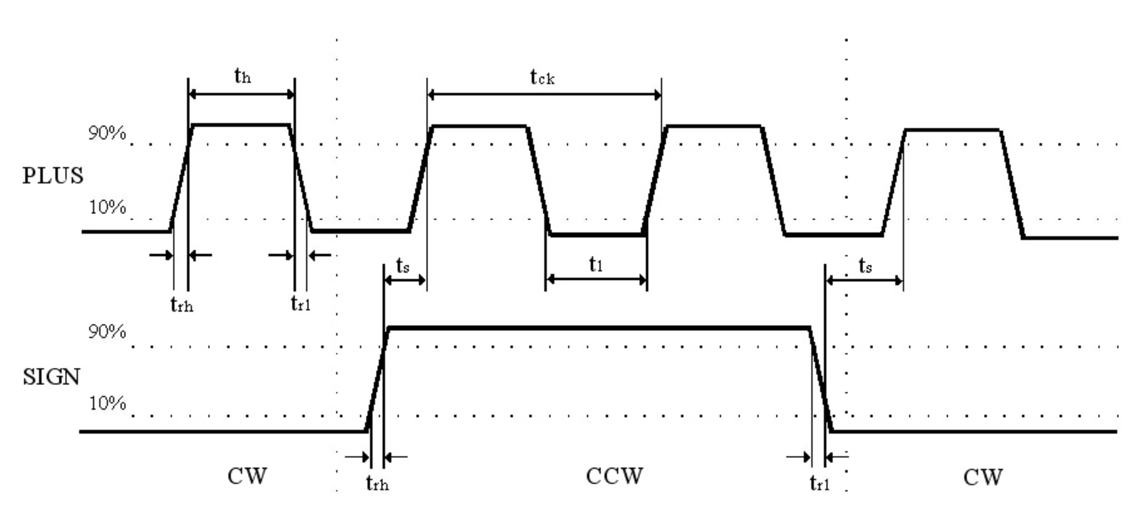


图 3-8　脉冲＋符号输入接口时序图（最高脉冲频率 500kHz）

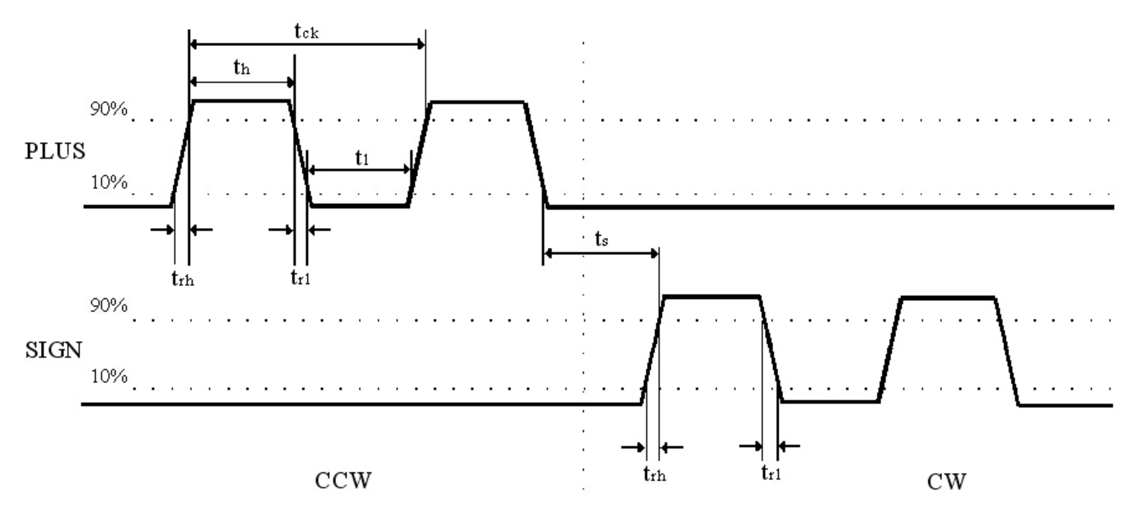


图 3-9　CCW 脉冲/CW 脉冲输入接口时序图（最高脉冲频率 500kHz）

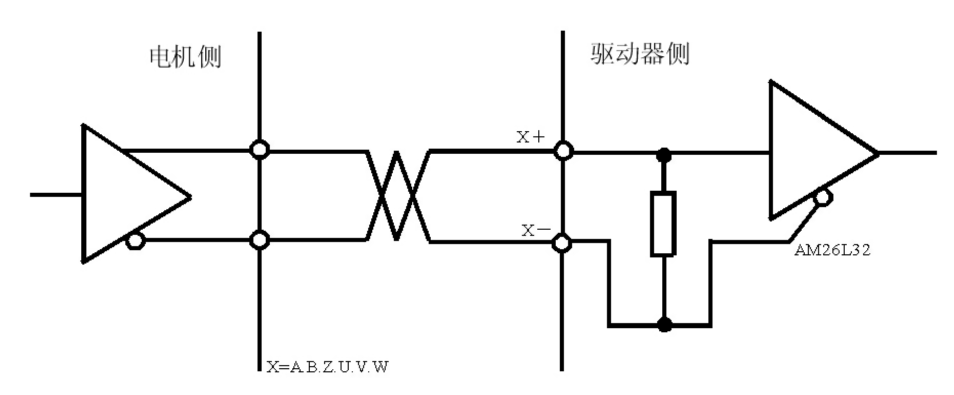


图 3-11　伺服电机光电编码器输入接口


www.plcworld.cn

第四章　参数

【注意】

☆　参与参数调整的人员务必了解参数意义，错误的设置可能会引起设备损坏和人员伤害。

☆　建议参数调整先在伺服电机空载下进行。

4．1　参数设置（PA）一览表

本交流伺服驱动器提供工作参数的显示及修改功能。

表 4.1　参数一览表

参数号	参数名称	适用方式	参数范围	出厂值	单位
PA－01	控制方式		1～4	1	
PA－02	速度环比例常数		10～300	100	
PA－03	速度环积分常数		10～300	100	
PA－04	加速时间常数		6～1600	100	ms
PA－05	减速时间常数		6～1600	100	ms
PA－06	位置环增益		40～200	160	
PA－07	位置环前馈系数		0～100	10	
PA－08	默认显示内容		1～15	1	
PA－09	位置指令脉冲方式选择		1～2	1	
PA－10	位置指令脉冲方向取反		1～2	1	
PA－11	位置超差检测范围		1～3000	1000	X10 脉冲
PA－12	位置超差忽略选项		1～2	1	
PA－13	电机最大速度		0～2000	2000	Rpm
PA－14	内部参数			120	
PA－15	内部参数				
PA－16	内部参数				
PA－17	内部参数				
PA－18	电子齿轮分子		1～255	1	
PA－19	电子齿轮分母		1～255	1	
PA－20	电机过载系数		1.0～3.0	2.5	
PA－21	内部参数				
PA－22	内部参数				
PA－23	编码器报警的选择开关		1~2	1	
PA－24	内部参数				
PA－25	内部参数				
PA－26	电机锁定时的电流系数		0~150	53(2A)	
PA－27	使能信号选择		0~1	0	


www.plcworld.cn

PA－28	定位完成范围		0~3000	10	脉冲
PA－29	电流环比例常数		2000～5000	2400	
PA－30	电流环积分常数		500~2000	1000	
PA－31	电机最大过载系数		1~3.0	2.5	
PA－32	速度环增益变化率		0~100	13	
PA－33	电机额定电流		0~9.0	6.5	安培
PA－34	最大允许加减速时间常数		6~1600	50	ms
PA－35	电机类型选择		1~16		
PA－36	速度环比例常数的最小值		1~500	100	
PA－37	速度环积分变化率		0~100	10	
PA－38	电机与 IPM 模块对应的系数		1~5000		
PA－39	内部参数				
PA－40	速度环积分常数的最小值		1~1000	50	

4．2　参数功能

1）控制方式选择，通过此参数可以选择驱动器的控制方式。

1：位置控制方式；

2：速度外给定控制方式(暂时没开放)；

3：速度试运行控制方式；

4：JOG 试运行控制方式。

对于位置控制方式，位置指令从脉冲输入口输入；对于速度外给定控制方式，速度指令由输入端口的 SS1、SS2 引脚输入，根据 SS1、SS2 的不同状态来选择不同的速度；对于速度试运行控制方式，在 SPEEDTEST 状态下进行；对于 JOG 试运行控制方式，则可在 JOGTEST 方式下运行。

2）速度环比例常数，通过此参数可以设定速度环调节器的比例增益。

本参数的设定值越高，增益越大，系统刚性也越大。参数的值请根据负载情况和驱动器默认参考值设定，在系统不振荡的情况下该参数应尽可能大。

3）速度环积分常数，通过此参数可以设定速度环调节器的积分时间常数。

设定值越小，刚性越大。负载惯量越大，此值应越大。请根据负载情况和驱动器默认参考值设定，在系统不振荡的情况下该参数应尽可能小。

4）加速时间常数，该设定值设定的是电机由 0rpm-1000rpm 的加速时间。

5）减速时间常数，该设定值设定的是电机由 0rpm-1000rpm 的加速时间。

6）位置环增益，此参数用来设定位置环调节器的比例增益。

设定值约大，增益越高，刚性越大，在相同频率指令脉冲条件下，位置滞后量越小。数值过大将会导致振荡或超调。

7）位置环前馈系数，该参数用于位置环的前馈增益调整。

本参数设定值越大，会使得位置滞后量越小。设定值越小，响应将会越缓慢。


www.plcworld.cn

8）默认显示内容，该参数用于设定驱动器在上电后默认的显示内容。
9）脉冲方式选择，该参数用于设定驱动器默认的位置环脉冲输入方式。
1 为指令脉冲+方向方式，2 为 CW、CCW 方式。
10）脉冲翻转选择，该参数用于将给定脉冲的方向反向。
11）位置误差忽略范围，该参数用于设定位置控制模式下的可被忽略的脉冲范围。
它是位置模式下驱动器判断是否已经完成定位的依据。当位置偏差计数器内的剩余脉冲数小于本参数的设定值时，驱动器就会认为定位已经完成，并会给出位置到达信号。
12）关闭位置误差忽略选项，该参数被设置为 2 时参数 11 将不起作用，位置超差将不引起驱动器报警。
13）最大速度，用于设定本驱动系统最高运行转速。本速度与运行方向无关。
14）内部参数。
15）内部参数。
16）内部参数。
17）内部参数。
18）电子齿轮分子，用于和 PA－19 一起设定位置指令脉冲的分频倍频比。在位置控制模式下，通过对 PA－18、PA－19 的设置，可以很方便的和各种控制系统连接，可以达到理想的控制分辨率，即各种角度-脉冲关系。
19）电子齿轮分母，配合 PA－18 使用.
20）电机过载系数，本参数用来限制位置模式下电机运转时所能达到的最大力矩。即过载系数。
21）内部参数。
22）内部参数。
23）编码器报警的选择开关。PA－23=1 时，允许 30 号报警发生，PA－23=2 时，不产生 30 号报警。
24）内部参数。
25）内部参数。
26）电机锁定时的电流系数。减小此系数可以减小电机锁定时的电流值
27）使能信号选择。
28）定位完成范围。本参数提供了位置控制方式下驱动器判断是否完成定位的依据，当位置偏差计数器内的剩余脉冲数小于或等于本参数设定值时，驱动器认为定位已完成，定位完成信号 COIN ON,否则 COIN OFF。
29）电流环比例常数。不允许客户修改。
30）电流环积分常数。不允许客户修改。
31）电机最大过载系数。PA－20 必须小于此值。
32）速度环增益变化率。调整此值可以改变低速平稳性，不能太小，否则会电机会爬行。
33）电机额定电流。
34）最大允许加减速时间常数。PA－4,PA－5 必须小于此值。
35）电机类型选择：

PA35=1 武汉登奇三对极 2500 线电机。
PA35=3 武汉华大、常州新月四对极 2500 线电机。
PA35=7 南京苏强两对极 2500 线 110SNMA2(2n.m)电机。
PA35=8 南京苏强两对极 2500 线 110SNMA4(4n.m)电机.
PA35=9 南京苏强两对极 2500 线 130SNMA2(4n.m)电机


www.plcworld.cn

PA35=10 南京苏强两对极 2500 线 130SNMA5(5n.m)电机
PA35=11 南京苏强两对极 2500 线 130SNMA6(6n.m)电机
PA35=12 南京苏强两对极 2500 线 130SNMA7.5(7.5n.m)电机
PA35=13 南京苏强两对极 2500 线 130SNMA10(10n.m)电机
PA35=14 南京苏强两对极 2500 线 130SNMA15(15n.m)电机
PA35=15 常州常华四对极 2500 线电机
PA35=16 台湾东元四对极 2500 线电机

36）速度环比例常数的最小值。调整此值可以改变低速平稳性，不能太小，否则会电机会爬行。
37）速度环积分变化率。调整此值可以改变低速平稳性，不能太小，否则会电机会爬行。
38）电机与 IPM 模块对应的系数。不允许客户修改
39）内部参数
40）速度环积分常数的最小值。调整此值可以改变低速平稳性，不能太小，否则会电机会爬行。

第五章　错误报警及处理

【注意】

☆ 伺服驱动器和电机断电至少 5 分钟后，才能触摸驱动器和电机，防止电击和灼伤。

☆ 驱动器故障报警后，须根据报警代码排除故障后才能投入使用。

☆ 复位报警前，必须确认 SON（伺服使能）信号无效，防止电机突然起动引起意外。

在发生错误报警时，如果没有对参数进行操作，将会在软件第一层显示 Err-xx 并闪烁，xx 即为报警代码。如果正处于菜单操作中，会出现正在显示的内容发生闪烁，此时请按退出键直至看见 Err-xx 的显示。

在报警已经发生后，请根据报警代码排除故障后方可继续使用。

5．1 报警一览表

表 5.1　报警一览表

报警代码	报警名称	内容
--	正常	
3	主电路过压	主电路电源电压过高
4	主电路欠压	主电路电源电压过低
6	电机超速	电机转速过高


www.plcworld.cn

8	输入脉冲频率太高	位置环给定频率超过了设定值
9	位置误差	位置误差超过了设定范围
11	过流保护	负载电流过大
14	写 EEPROM 错	在写 EEPROM 时产生错误
15	FPGA 配置错	在配置 FPGA 内部参数时产生错误
17	过载保护	伺服驱动器及电机过负载
20	读 EEPROM 错	在读 EEPROM 内部参数时产生错误
23	制动故障	制动电路故障
25	编码器 UVW 出错	UVW 信号存在全高或全低电平
27	IPM 报警	IPM 欠压或过流保护
30	编码器故障	编码器断线或缺相

5．2　报警处理方法

表 5.2　报警处理方法

报警代码	报警名称	运行状态	原因	处理方法
3	主电路过压	接通控制电源时出现	1）电路板故障	1）换伺服驱动器
		接通主电源时出现	1）电源电压过高 2）电源电压波形不正常	1）检查供电电源
		电机运行过程中出现	1）制动电阻接线断开	1）重新接线
			1）制动晶体管损坏 2）内部制动电阻损坏	1）换伺服驱动器
			1）制动回路容量不够	1）降低起停频率 2）增加加/减速时间常数 3）减小转矩限制值 4）减小负载惯量 5）换更大功率的驱动器和电机
4	主电路欠压	接通主电源时出现	1）电路板故障 2）电源保险损坏 3）软启动电路故障 4）整流器损坏	1）换伺服驱动器
			1）电源电压低 2）临时停电 20mS 以上	1）检查电源
		电机运行过程中出现	1）电源容量不够 2）瞬时掉电	1）检查电源
			1）散热器过热	1）检查负载情况
6	电机超速		1）编码器接线错误	1）检查连线



			1）编码器损坏	1）更换电机
			1）编码器电缆不良	1）换电缆
			1）编码器电缆过长，造成编码器供电电压偏低	1）缩短电缆 2）采用多芯关联供电
8	输入脉冲频率太高	接通控制电源或电机运行过程中出现	1）电路板故障	1）换伺服驱动器
			1）频率过高	1）降低相应的控制频率
9	位置偏差溢出		1）电机被机械卡死 2）输入指令脉冲异常	1）检查负载机械部分 2）检查指令脉冲 3）检查电机是否按指令脉冲转动
11	过电流		1）驱动器 U、V、W 之间短路	1）检查接线
			1）接地不良	1）正确接地
			1）电机绝缘损坏	1）更换电机
			1）驱动器损坏	1）更换驱动器
			1）输入电子齿轮比太大。	1）正确设置
			1）编码器故障。	1）换伺服电机
			1）编码器电缆不良。	1）换编码器电缆
			1）伺服系统不稳定，引起超调。	1）重新设定有关增益 2）如果增益不能设置到合适值，则减小负载转动惯量比率
14	写 EEROM 出错		1）芯片或电路板损坏	1）更换伺服驱动器
15	FPGA 配置出错		1）芯片或电路板损坏	1）更换伺服驱动器
17	过负载	接通控制电源时出现	1）电路板故障	1）换伺服驱动器
		电机运行过程中出现	1）超过额定转矩运行	1）检查负载 2）降低启低频率 3）减小转矩限制值 4）换更大功率的驱动器和电机
			1）保持制动器没有打开	1）检查操持制动器


www.plcworld.cn

			1）电机不稳定振荡	1）调整增益 2）增加加/减速时间 3）减小负载惯量
			1）U、V、W 有一相断线 2）编码器接线错误	1）检查接线
20	读 EEPROM 出错		1）芯片或电路板损坏	1）更换伺服驱动器
23	制动故障	接通控制电源时出现	1）电路板故障	1）更换伺服驱动器
		电机运行过程中出现	1）制动电阻接线断开	1）重新接线
			1）制动晶体管损坏 2）内部制动电阻损坏	1）换伺服驱动器
			1）制动回路容量不够	1）降低起停频率 2）增加加/减速时间常数 3）减小转矩限制值 4）减小负载惯量 5）换更大功率的驱动器和电机
			1）主电路电源过高	1）检查主电源
25	编码器 UVW 出错		1) 编码器损坏 2) 编码器接线错误 3) 接地不良	1）更换电机 2）检查接线 3）正确接地
27	IPM 报警		1）电压太低 2）电机电流太大	1）检查交流输入 2）降低加速度 3）更换电机
30	编码器故障		1. 编码器损坏 2. 编码器接线错误	1) 更换电机 2) 检查电缆


www.plcworld.cn

第六章　显示与操作

【注意】

☆　为叙述方便，本说明书将把面板上的：“〃”退出键用←符号表示；“▼”减小键用↓符号表示；“▲”增加键用↑符号表示；“↵”确认键用Enter符号表示。

6.1　键盘操作

★　驱动器面板由6个LED数码管显示器和4个按键↑、↓、←、Enter组成，用来显示系统各种状态、设置参数等。按键功能如下：

↑：序号、数值增加，或选项向前。

↓：序号、数值减少，或选项退后。

←：返回上一层操作菜单，或操作取消。


www.plcworld.cn

Enter：进入上一层操作菜单，或输入确认。

【注】 在操作过程中，保持↑、↓按下，操作将重复执行，并且保持时间越长，重复速度越快。

★ 6位LED数码管显示系统各种状态及数据，全部数码管显示闪烁，表示系统发生故障产生报警。

★ 操作按多层操作菜单执行，第一层为报警显示或默认参数监视层，第二层为主菜单，包括五种操作方式，第三层为各操作方式下的功能菜单。图6-1示出主菜单操作框图：

★ 每次上电后，系统将自动检测当前的工作状态，如异常则显示出报警信息；如工作正常，则自动显示用户设置的缺省监视值（请查阅PA－8参数说明）。用户每次须按下Enter键，从第一层进入主菜单操作模式。

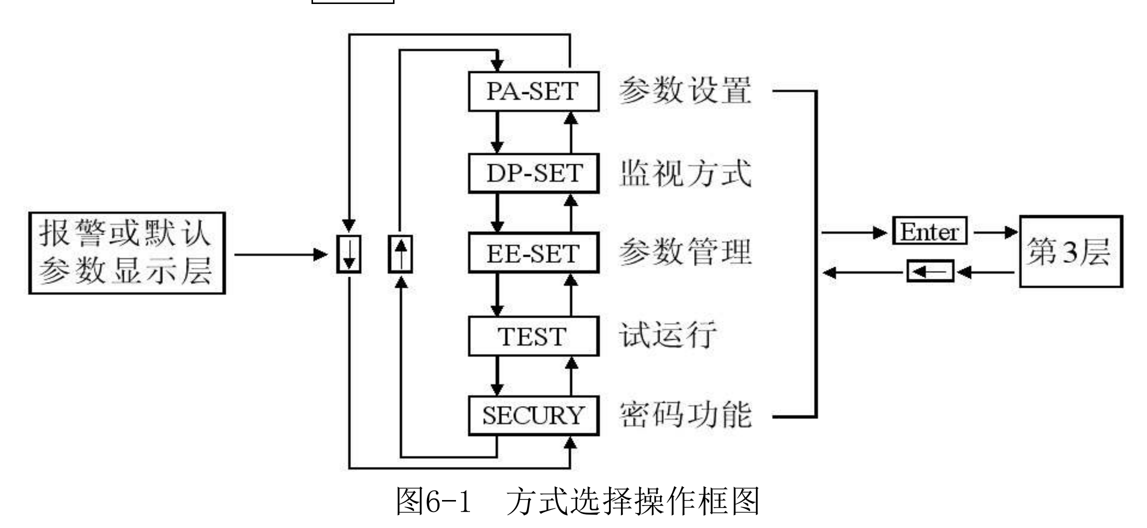
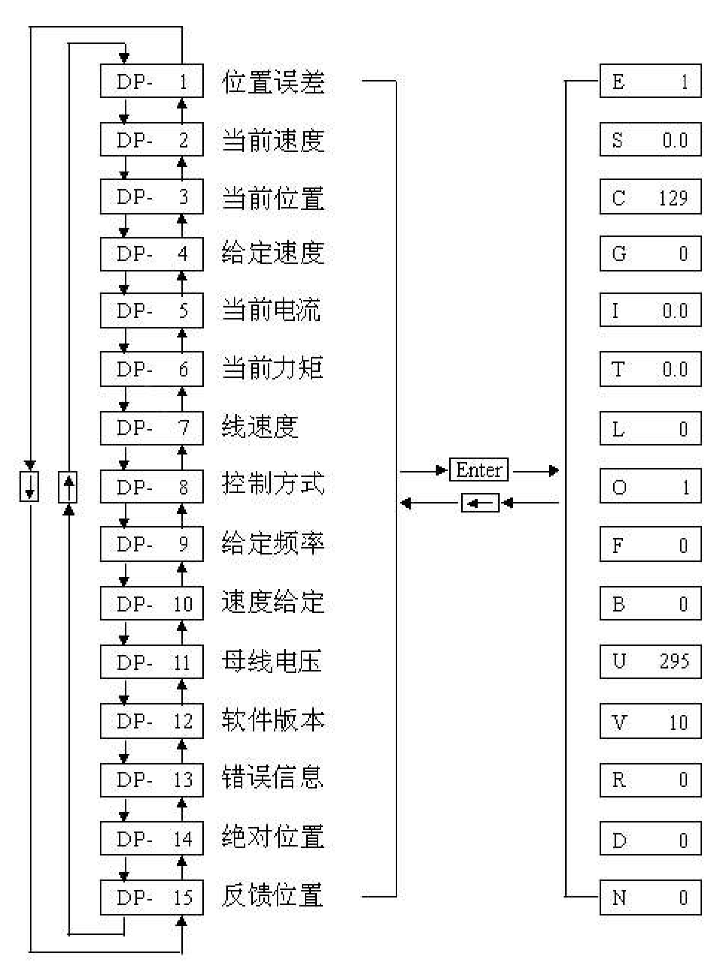


图6-1 方式选择操作框图

6.2 监视方式

在第1层选择“DP-SET”，并按Enter键进入监视方式，如图6-2。共有15种显示状态，用户用↑、↓键选择需要的显示模式，再按Enter键，就进入具体的显示状态了。


www.plcworld.cn



6-2 监视方式操作图

6.3 参数设置

【注1】 用户在设置参数前，需进入“SECURY”中的“S1—COD”输入正确的用户密码值，并按Enter确认。

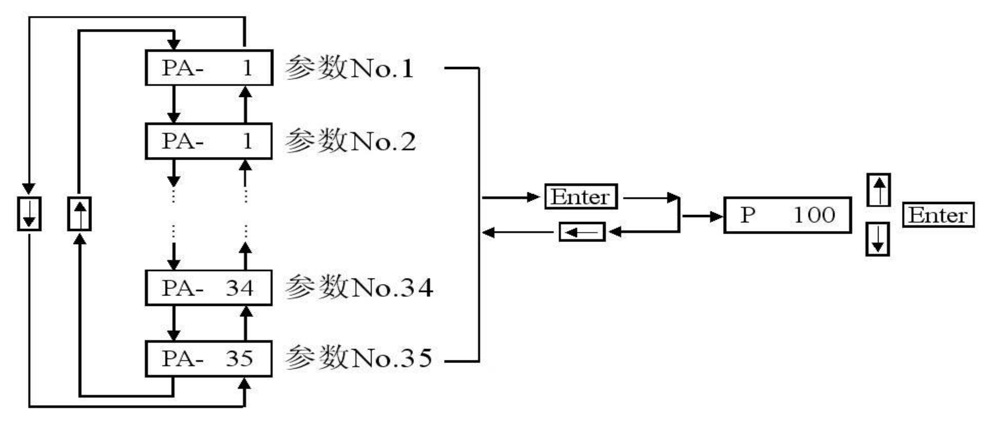
【注2】 参数设置会立即生效，错误的设置可能使设备错误运转而导致事故。

【注3】 为避免可能的事故，用户对参数4、5（加减速时间）、20（力矩限制外给定正向）不能更改！

在第2层中选择“PA—SET”，并按Enter键就进入参数设置方式，如图6-3。用↑、↓键选择参数号，按Enter键，显示该参数的数值，用↑、↓键可以修改参数值。按↑或↓键一次，参数增加或减少1，按下并保持↑或↓键，参数能连续增加或减少。参数值被修改后，最左边的LED数码管“P”开始闪烁，按Enter键确定修改数值生效，此时“P”显示正常，修改后的数值将立刻反映到控制中，此后按↑或↓键还可以继续修改参数，修改完毕按←键退回到参数选择状态。


www.plcworld.cn

如果对正在修改的数值不满意，不要按Enter键确定，可按←键取消，参数恢复原值，并退回到参数选择状态。



6-3 参数设置操作框图

6.4 参数管理

【注1】 修改后的参数如未执行写入操作，掉电后参数不保存，修改无效。
【注2】 在执行参数管理操作前，用户必须先进入密码功能（见6.6）菜单中，输入正确的用户密码后才能对EEPROM进行操作。

参数管理主要处理内存和EEPROM之间操作，在第一层中选择"EE－SET"，并按Enter键就进入参数管理方式，如图6-4所示。首先需要选择操作模式，共有3种模式，用↑、↓键来选择。

以"参数写入"为例，选择"EE－rt"，然后按下Enter键，显示器显示"EE－NO"并且最左边的"E"开始闪烁。然后，按下↑或↓键选择"EE－YES"，此时最左方的"E"正常显示。最后，再按下Enter键，显示器将保持4秒左右时间，表示参数正在写入EEPROM。写完后，显示器将显示"FINISH"，此时，可按←键退回到操作模式选择状态。

♀"EE－rt" 参数写入：表示将内存中的参数写入EEPROM的参数区。用户修改了参数，仅使内存中参数值改变了，下次上电又会恢复成原来的数值。如果想永久改变参数值，就需要执行参数写入操作，将内存中参数写入到EEPROM的参数区中，以后上电就会使用修改后的参数。

♀"EE－rd" 参数读取：表示将EEPROM的参数区的数据读到内存中。这个过程在上电时会自动执行一次，开始时，内存参数值与EEPROM的参数区是不一样的。但用户修改了参数，就会改变内存中参数值，当用户对修改后的参数不满意或参数被调乱时，执行参数读取操作，可将EEPROM的参数区中数据再次读到内存中，恢复成刚上电的参数。

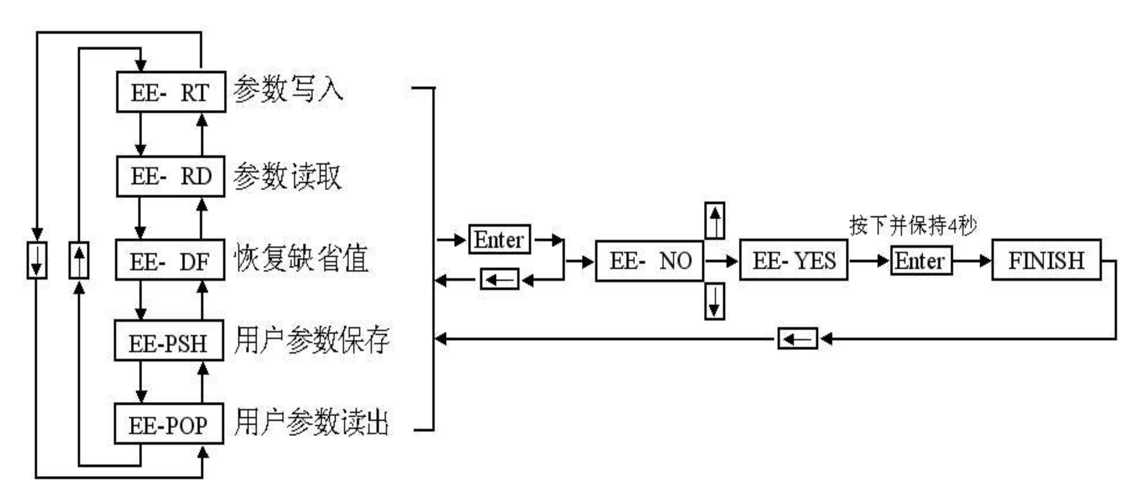
♀"EE－df" 恢复缺省值：表示将所有参数的缺省值（出厂值）读到内存中，


www.plcworld.cn

并写入到EEPROM的参数区中，下次上电将使用缺省参数。当用户将参数调乱，无法正常工作时，使用这个操作，可将所有参数恢复成出厂状态。因为不同的驱动器型号对应的参数缺省值不同，在使用恢复缺省参数时，必须先保证驱动器型号（参数NO。1）的正确性。

♀“EE－psh”　用户参数保存：主要用于用户保存自己的电机参数。比如，当用户调整电机参数后，觉得某组数据比较满意，此时，可以通过此操作，将该组数据永久保存在EEPROM中（注：只允许用户保存一组数据，执行此操作后，将自动将上次保存的内容覆盖掉）。

♀“EE－pop”　用户参数读出：与以上的“EE－PSH”操作配套使用，用于恢复至用户曾经调整过的参数值（直接从EEPROM导入工作区）。如果用户没有保存过工作参数，那么执行了此次操作，如重新启动，工作区中参数将为空，必须执行“EE－DF”恢复缺省值。



6-4　参数管理操作框图

6.5　试运行

【注1】　建议速度试运行及JOG运行在电机空载时进行，防止设备意外事故

【注2】　试运行时驱动器SON（伺服使能）须有效，CCW、CW驱动禁止须无效。

【注3】　用户在速度试运行过程中，按住↑或↓键，（为保护电机）系统按键速度不会越来越快，而将一直以固定重复速度执行。

在第1层中选择“TEST”，并按Enter键就进入试运行方式。试运行包括：速度试运行“SPDTST”、JOG（点动方式）值设定 “JOGSET”、JOG运行“JOGTST”。用户可以按↑、↓键进行切换选择，然后按Enter键进入。

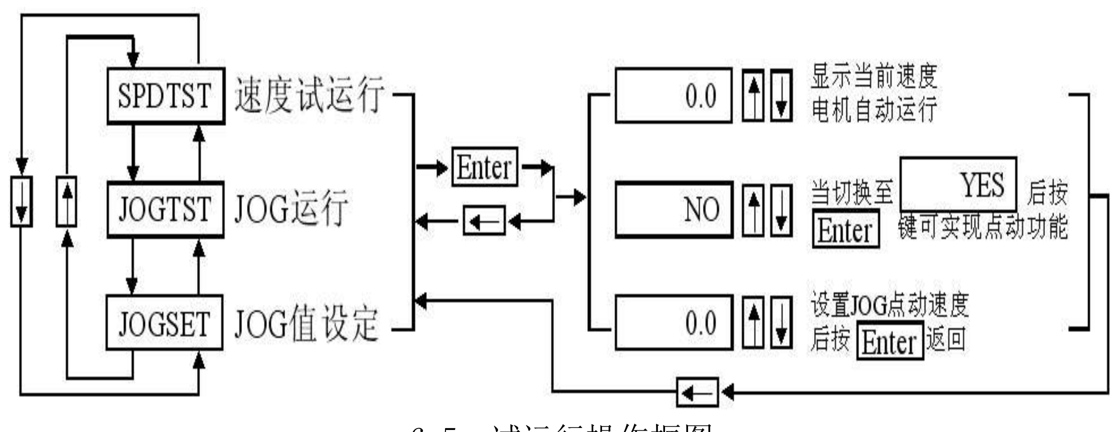
♀“SPDTST”　速度试运行：数值单位是R/MIN，系统处于速度控制方式，速度指令由↑（递增）、↓（递减）按键提供，电机实时按给定的显示速度运行。显示速度为正值时，电机正转；显示速度为负值时，电机反转。

♀“JOGSET”　点动方式速度设定：数值单位是R/MIN，初始值为“0.0”，用户可以按照要求选择↑（递增）、↓（递减）键设定一个速度值。正值表示电机正

PLC WORLD www.plcworld.cn

转；负值表示电机反转。

♀“JOGTST” 点动运行：用户按Enter进入点动方式运行状态后，每次初始显示“NO”，可以按↑、↓键把它切换为“YES”，然后，每按一次Enter键，电机按“JOGSET”中设定的速度值走一次，如按住Enter键不放，电机就按此速度持续运转，直到松开Enter键。



6-5　试运行操作框图

6.6　密码功能

【注】　请妥善保管好系统密码，因为每次系统重新上电后，用户如需更改“PA”参数，都必须先输入正确的用户密码。

在第1层选择“SECURY”，并按Enter键就进入密码管理，如图6-6所示。它包括了：“S1—COD”用户密码输入、“S1—SET”用户密码更改、“S2—COD”高级密码输入（此密码由厂方掌握，对一般用户是透明的）。

♀“S1—COD” 用户密码输入：按Enter键进入密码输入区，显示器显示出默认的“C00000”。此时，用户可以按↑、↓键输入密码（0≤密码值≤99999），更改期间，最左方的字母“C”将会不停闪烁。当输入了正确的密码值后，必须按Enter键进行确认，此时“C”正常显示。最后，可按←键退到菜单层。（如用户此次输入的密码不正确，下面将仍不能修改参数值!）

♀“S1—SET” 用户密码更改：在用户输入正确密码前提下，请先进入本选项，按↑、↓键输入一个值，输入完毕按Enter键确认。然后，必须进行“EE—SET”菜单，执行“EE—rt”操作，将密码写入EEPROM中。那么，下次上电后，用户密码即为此次已更改的值。

♀“S2—COD” 高级密码输入：此功能为厂方出厂时保留，用于实现对系统的高级控制，一般用户则无须掌握。


www.plcworld.cn

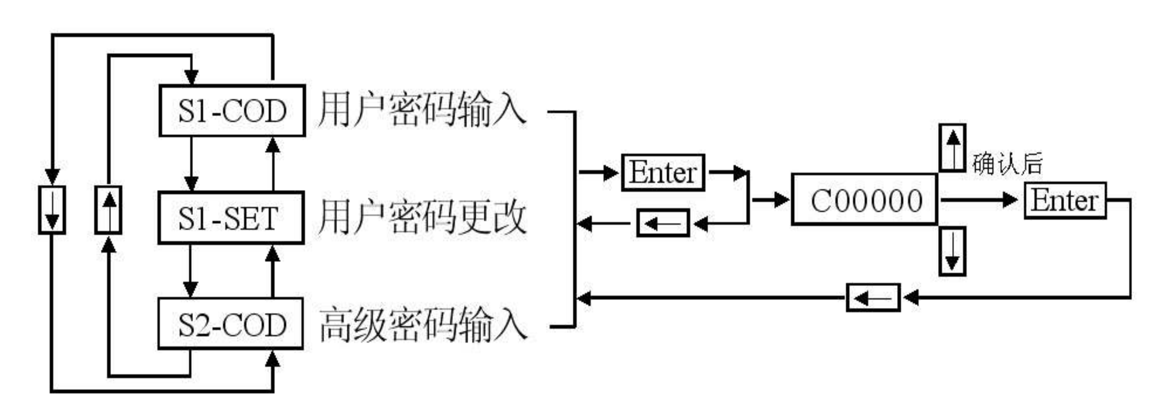


图6-6　密码功能操作框图

第七章　通电运行

【注意】

☆　驱动器及电机必须可靠接地，PE端子必须与设备接地端可靠连接。


www.plcworld.cn

☆ 建议驱动器电源经隔离变压器及电源滤波器提供，以保证安全性及抗干扰能力。
☆ 必须检查确认接线无误后，才能接通电源。
☆ 必须接入一个紧急停止电路，确保发生故障时，电源能立即停止。
☆ 驱动器故障报警后，重新启动之前须确认故障已排除、SON信号无效。
☆ 驱动器及电机断电后至少5分钟内不得触摸，防止电击。
☆ 驱动器及电机运行一段时间后，可能有较高温升，防止灼伤。

7.1 电源连接

电源连接请参照图7-1，并按以下顺序接通电源：

1） 通过电磁接触器将电源接入主电路电源输入端子（三相接R、S、T，单相接R、S）。
2） 控制电路的电源R、T与主电路电源同时或先于主电路电源接通。如果仅接通了控制电路的电源，伺服准备好信号（SRDY）OFF。
3） 主电路电源接通后，约延时1.5秒，伺服准备好信号（SRDY）ON，此时可以接受伺服使能（SON）信号，检测到伺服使能有效，驱动器输出有效，电机激励，处于运行状态。检测到伺服使能无效或有报警，基极电路关闭，电机处于自由状态。
4） 当伺服使能与电源一起接通时，基极电路大约在1.5秒后接通。
5） 频繁接通断开电源，可能损坏软启动电路和能耗制动电路，接通断开的频率最好限制在每小时5次，每天30次以下。如果因为驱动器或电机过热，在将故障原因排队后，还要经过30分钟冷却，才能再次接通电源。

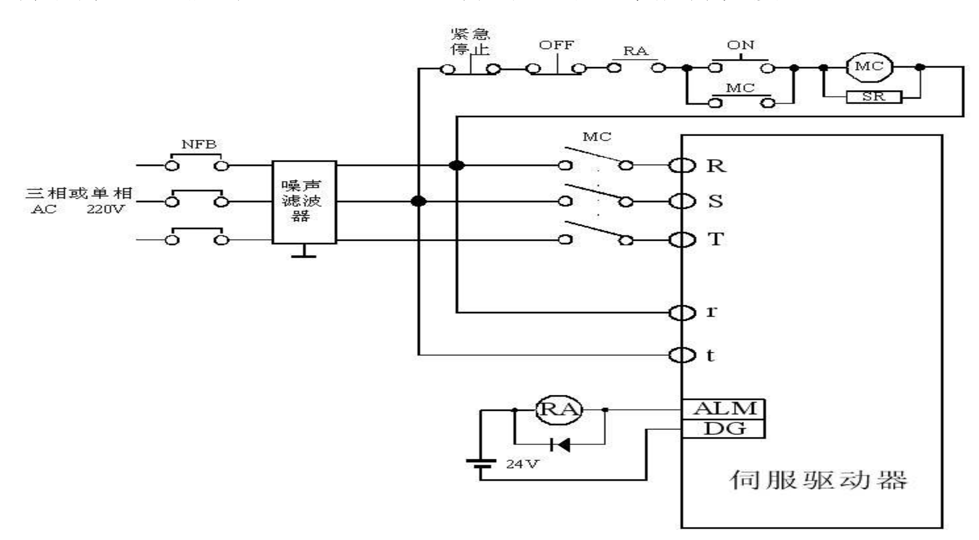


图7-1 电源接线图


www.plcworld.cn

控制电路电源
<1S
伺服报警输出
（ALM）
主电路电源
<1.5S
伺服准备好输出
（RD）
10mS内响应
伺服开启
（SON）
<10mS
<10mS
伺服电机激励

图7-2　电源接通时序图

控制电路电源
伺服报警输出
（ALM）
主电路电源
<1.5S
伺服准备好输出
（RD）
10mS内响应
报警清除
（RES）
>50mS
伺服开启
（SON）
<10mS
<10mS
伺服电机激励
报警后必须
可靠地关断

图7-3　报警时序图

7.2　试运行

1）　运行前的检查

在安装和连线完毕之后，在通电之前先检查以下几项：

△ 电源端子TB接线是否正确、可靠？输入电压是否正确？

△ 电源线、电机线有无短路或接地？

△ 控制信号端子是否已连接准确？电源极性和大小是否正确？

△ 驱动器和电机是否已固定牢固？

△ 电机轴是否末连接负载？

2）　通电试运行

A：试运行方式

（1）连接CN1，使输入控制信号：伺服使能（SON）OFF。


www.plcworld.cn

（2）接通控制电路电源（主电路电源暂时不接），驱动器的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线。
（3）将控制方式选择(参数PA_1)设置为速度试运行方式(设置为3)。
（4）接通主电路电源。
（5）确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（SON）ON，这时电机激励，处于零速状态。
（6）通过按键操作，进入速度试运行操作状态，速度试运行提示符为“S”，数值单位是R/MIN，系统处于速度控制方式，速度指令由按键提供，用↑、↓键改变速度指令，电机应按给定的速度运转.

B：JOG（点动）运行
（1）连接CN1，使输入控制信号：伺服使能（SON）OFF。
（2）接通控制电路电源（主电路电源暂时不接），驱动器的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线。
（3）将控制方式选择（参数PA_1）设置为JOG运行方式（设置为4）。
（4）接通主电路电源。
（5）确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（SON）ON，这时电机激励，处于零速状态。
（6）通过按键操作，进入JOG运行操作状态，JOG运行提示符为“J”，数值单位是R/MIN，系统处于速度控制方式，速度大小、方向由参数NO。21确定，按↑电机按NO。21参数确定的速度和方向运转，按↓键电机按给定的速度反运转。

C：位置方式运行
（1）连接CN1，使输入控制信号：伺服使能（SON）OFF，
（2）接通控制电路电源（主电路电源暂时不接），驱动器的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线。
（3）将控制方式选择（参数PA_1）设置为位置运行方式（设置为1），根据控制器输出信号方式设置参数PA_9，并设置合适的电子齿轮比（PA_18、PA_19）
（4）接通主电路电源。
（5）确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（SON）ON，这时电机激励，处于零速状态。
（6）操作位置控制器输出信号至驱动器CN1－6、18、7、19脚，使电机按指令运转。

7.3　调整

【注1】　错误的参数设置可能导致设备故障和意外，启动前应确认参数的正确性。
【注2】　建议先进行空载调试后，再作负载调试。



www.plcworld.cn

1）基本增益调整

※　速度控制

（1）[速度比例增益]（参数PA_2）的设定值，在不发生振荡的条件下，尽是设置的较大。一般情况下，负载惯量越大，[速度比例增益]的设定值应越大。

（2）[速度积分时间常数]（参数PA_3）的设定值，根据给定的条件，尽是设置的较小。[速度积分时间常数]设定的太小时，响应速度将会提高，但是容易产生振荡。所以在不发生振荡的条件下，尽是设置的较小。[速度积分时间常数]设定的太大时，在负载变动的时候，速度将变动较大。一般情况下，负载惯量载大，[速度积分时间常数]的设定值应越大。

※　位置控制

（1）先按上面方法，设置合适的[速度比例增益]和[速度积分时间常数]。

（2）[位置前馈增益]（参数PA_7）设置为10%。

（3）[位置比例增益]（参数PA_6）的设定值，在稳定范围内，尽量设置的较大。[位置比例增益]设置的太大时，位置指令的跟踪特性好，滞后误差小，但是在停止定位时，容易产生振荡。

（4）如果要求位置跟踪特性特别高时，可以增加[位置前馈增益]设定值。但如果太大，会引起超调。

[注1]　[位置比例增益]设定的较小时，系统处于稳定状态，但是位置跟踪特性变差，滞后误差偏大，为了使用较高的[位置比例增益]，可以增加[加减速时间常数]（参数PA_4, PA_5）设定值，避免超调。

[注2]　增加[位置前馈增益]的设定值时，当系统不稳定的时候，可以增加[加减速时间常数]设定值，避免超调。

[注3]　[位置比例增益]的设定值可以参考下表：

刚度	[位置比例增益]
低刚度	40～60/S
中刚度	60～100/S
高刚度	100～190/S

2）基本参数调整图

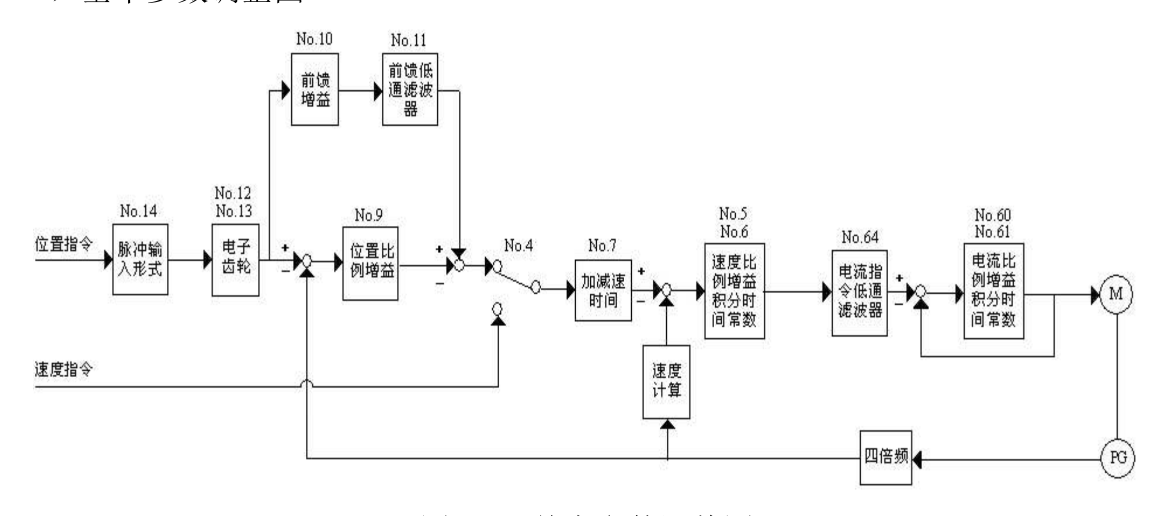


图7-4　基本参数调整图


www.plcworld.cn

3）位置分辨率和电子齿轮的设置

位置分辨率（一个脉冲行程 ）决定于伺服电机每转行程 与编码器每转反馈脉冲Pt，可以用下式表示

$$\Delta l = \frac{\Delta S}{P_t}$$

式中，

Δl：一个脉冲行程（mm）；

ΔS：伺服电机每转行程（mm/转）；

P_t：编码器每转反馈脉冲数（脉冲/转）。

因为，系统中有四倍频电路，所以$P_t = 4 \times C$，C为编码器每转线数。本系统中，C＝2500线/转，所以$P_t = 10000$脉冲/转。

指令脉冲要乘上电子齿轮比G后才转化为位置控制脉冲，所以一个指令脉冲行程 表示为

$$\Delta l^* = \frac{\Delta S}{Pt} \times G$$

式中，$G = \frac{\text{指令脉冲分频分子}}{\text{指令脉冲分频分母}}$。

4）启停特性调整

伺服系统启停特性即加减速时间，由负载惯量及启动、停止频率决定，也受伺服驱动器和伺服电机性能的限制。频繁的启停、过短的加减速时间、负载惯量太大会导致驱动器和电机过热、主电路过压报警，必须根据实际情况进行调整。

（1）负载惯量与启停频率

用于启动、停止频率高的场合，要事先确认是否在允许的频率范围内。允许的频率范围随电机种类、容量、负载惯量、电机转速的不同而不同。在负载惯量为M倍电机惯量的条件下，伺服电机所允许的启停频率及推荐加减速时间（参数NO.7）

如下：

负载惯量倍数	允许的启停频率
m≤3	＞100次/分钟：加减速时间100mS或更少
m≤5	60～100次/分钟：加减速时间150mS或更少
M＞5	＜60次/分钟：加减速时间150mS以上

（2）伺服电机的影响

不同型号伺服电机所允许的启停频率及加减速时间随负载条件、运行时间、占载率、环境温度等因素而不同，请参考电机说明书、根据具体情况进行调整，避免因过热而报警或影响使用寿命。


www.plcworld.cn

（3）调整方法

一般负载惯量应在电机转子惯量5倍以内，在大负载惯量下使用，可能会经常发生在减速时主电路过电压或制动异常，这时可以采用下面方法处理：

⊙ 增加加减速时间，可以先设得大一点，再逐步降低至合适值。

⊙ 减小内部转矩限制值，降低电流限制值。

⊙ 降低电机最高转速。

⊙ 更换功率、惯量大一点的电机。



www.plcworld.cn

第八章　产品规格

8．1　驱动器规格

输出功率(KW)*		0.4~0.8	1.0~1.5	1.7~2.3
电机额定转矩(Nm)		2~4	4~10	6~15
输入电源		单相或三相 AC220V –15~+10%　50/60Hz	三相 AC220V -15~+10%　50/60Hz	
使用环境	温度	工作：0~55° C　存贮：-20° C ~80° C		
	湿度	小于 90%(无结露)		
	振动	小于 0.5G($4.9m/S^2$)，10~60Hz(非连续运行)		
控制方式		①位置控制 ③速度试运行 ④JOG 运行		
再生制动		内置		
控制特性	速度频率响应: <400Hz			
	速度波动率: <±0.03(负载 0~100%)；<±0.02(电源-15~+10%)(数值对应于额定速度)			
	调　速　比: 1:5000			
	脉 冲 频 率 : ≤330kHz			
控制输入		①伺服使能 ②报警清除 ③偏差计数器清零 ④指令脉冲禁止		
控制输出		①伺服准备好输出 ②伺服报警输出 ③定位完成输出		
位置控制	输入方式	①脉冲+符号 ②CCW 脉冲/CW 脉冲		
	电子齿轮比	1~255		
	反馈脉冲	10000 脉冲/转		
加减速功能		参数设置加减速时间 6~1600mS　(0r/min←→1000r/min)		
监视功能		转速、指令脉冲积累、位置偏差、电机转矩、电机电流、直线速度、运行状态、等		
保护功能		超速、主电源过压，欠压、过流、过载、制动异常、编码器异常、位置超差等		
显示、操作		6 位 LED 数码管、4 个按键		
适用负载惯量		小于电机惯量的 5 倍		
重量		2.0Kg		


www.plcworld.cn

尺寸	255×155×100mm(参见外形图)

第九章 订货指导

9.1 容量选择

伺服系统容量的确定，必须综合考虑负载惯量、负荷转矩、要求的定位精度、要求的最高速度，建议按下述步骤考虑：

1）计算负荷惯量和转矩

参照有关资料计算出负荷惯量、负荷转矩、加减速转矩、有效转矩，作为下一步选择的依据。

2）初步确定机械齿轮比

根据要求的最高速度和电机的最高转速计算出最大机械减速比，用此减速比和电机的最小回转单位核算能否满足最小位置单位的要求，如果位置精度要求较高，可增大机械减速比（实际最高速度降低）或选用转速更高的电机。

3）核算惯量和转矩

用机械减速比把负荷惯量和负荷转矩折算到电机轴上，折算出的惯量应不大于电机转子惯量的5倍，折算出来的负荷转矩、有效转矩应不大于电机额定转矩。如果不能满足上述要求，可采取增大机械减速比（实际最高速度降低）或选用容量更大的电机。

9.2 电子齿轮比

电子齿轮比G的意义、调整方法请参阅第四章（表4.2参数功能）、第六章（6.3参数设置）、第七章（7.3调整）。

位置控制方式下，负载实际速度为：

指令脉冲速度×G×机械减速比。

位置控制方式下，负载实际最小位移为：

最小指令脉冲行程×G×机械减速比。

【注】 当电子齿轮比G不为1时，进行齿轮比除法运算可能会有余数，此时会存在位置偏差，最大偏差为电机的最小转动量（最小分辨率）。

9.3 停止特性

位置控制方式下用脉冲串控制伺服电机时，指令脉冲与反馈脉冲之间有一个差值，叫滞后脉冲，此值在位置偏差计数器中积累起来，它与指令脉冲频率、电子齿轮比和位置比例增益之间有以下关系：

$$\varepsilon = \frac{f^{*} \times G}{\quad}$$

PLC WORLD www.plcworld.cn

K_p

式中：

ε：滞后脉冲（Puls）；

f^*：指令脉冲频率（Hz）；

K_p：位置比例增益（1/S）；

G：电子齿轮比。

【注】 以上关系是在[位置前馈增益]为0%条件下得到，如果[位置前馈增益]＞0%，则滞后脉冲会比上式计算值小。

9.4 伺服系统与位置控制器选型计算方法

1. 指令位移与实际位移：

$$S=\frac{I}{\delta}\cdot\frac{CR}{CD}\cdot\frac{DR}{DD}\cdot\frac{1}{ST}\cdot\frac{ZD}{ZM}\cdot L$$

式中，S：为实际位移mm； DR：为伺服倍频系数

I：为指令位移mm； DD：为伺服分频系数

δ：为CNC最小单位mm； ST：为伺服电机每转分度数

CR：为指令倍频系数； ZD：为电机侧齿轮齿数

CD：为指令分频系数； ZM：为丝杆侧齿轮齿数

L：为丝杆螺距mm；

通常 S＝I，指令值与实际值相等。

2. CNC最高指令速度：

$$\frac{F}{60\times\delta}\cdot\frac{CR}{CD}\leqq f_{max}$$

式中 F：为指令速度mm/min；

f_{max}：为CNC最高输出频率Hz

3. 伺服系统最高速度：

$$V_{max}=n_{max}\times\frac{DR}{DD}\times L$$

式中： V_{max}：为伺服系统允许工作台最高速度mm/min；

n_{max}：为伺服电机允许最高转速r/min；

机床实际最高速度受CNC及伺服系统最高速度限制。

4. 机床最小移动量：

$$\alpha=INT\left[INT\left[N\cdot\frac{CR}{CD}\cdot\frac{DR}{DD}\right]_{min}\cdot\frac{1}{ST}\cdot\frac{ZD}{ZM}\cdot\frac{L}{\delta}\right]$$

式中： α：为机床最小移动量 mm；

N：为自然数；



www.plcworld.cn

INT（ ）：表示取整；
$INT[\ \ ]_{min}$：表示最小整数。

欢迎就有关技术问题进行探讨。